

\*NOTICES\*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the electrolysis formula dephosphorylation equipment is under the water containing the Lynn component about an anode plate and cathode, carries out difficulty vitrification of the Lynn component by energizing and electrolyzing between an anode plate and cathode at water, and it was made to deposit while making an anode plate and cathode counter abbreviation parallel and arranging them -- abbreviation -- the electrolysis formula dephosphorylation equipment characterized by rotating cathode at least among an anode plate and cathode centering on an parallel shaft, and changing

[Claim 2] Electrolysis formula dephosphorylation equipment according to claim 1 characterized by carrying out opposite arrangement of two or more anode plates and two or more cathode, preparing, and changing.

[Claim 3] Electrolysis formula dephosphorylation equipment according to claim 1 or 2 characterized by forming an anode plate and cathode pillar-shaped, respectively, rotating cathode at least among an anode plate and cathode for every predetermined time, and changing.

[Claim 4] An anode plate and cathode are electrolysis formula dephosphorylation equipment according to claim 1 to 3 characterized by being formed with iron or aluminum and changing.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the electrolysis formula dephosphorylation equipment used for the septic tank of drainage etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] One of the environmental problems has home drainage, and nitrogen and Lynn which are included in home drainage especially cause [ of the river or the lake ] eutrophication. In the area which has a sewage treatment facility, although these components are mainly removed by the biological method, it is necessary to remove these components at each home in an area without a sewage treatment facility.

[0003] Then, development of the technology which can purify these nitrogen and Lynn is performed in each home unit, and the method (references, such as JP,60-44090,A) of removing the Lynn component under drainage by the electrolytic process is offered about Lynn in recent years. This electrolytic process uses as an anode plate the electrode which consists of a metal which it combines [ metal ] with phosphoric-acid ion and makes water generate poorly soluble metallic phosphate. It is the method which is under drainage containing the Lynn component about an anode plate and cathode, and was made to electrolyze by energizing between an anode plate and cathode. Since the above-mentioned metal ionizes from an anode plate, it is eluted, and it combines with the phosphoric-acid ion under drainage, and becomes poorly soluble metallic phosphate and deposits in water, the Lynn component is removable by settling this or filtering it.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the hydroxide ion which will be produced in electrolysis if it electrolyzes by energizing to an anode plate and cathode in this way, and the metal ion eluted from an anode plate reacted, the refractory metal hydroxide was generated by water, it could draw near to a cathode side, and adhered on the surface of cathode, the front face of cathode was being worn with this metal hydroxide of electric insulation, voltage rose, the electrolysis performance fell, and this metal hydroxide had the problem that where of electrolysis was no longer performed soon. That is, although the dephosphorylation performance by which it was easy to carry out a maintenance, and a \*\*\*\*\* etc. is needed, and whose exchange of an electrode is more than half a year at least, and the life was stabilized till then in maintenance-free one had to be obtained with dephosphorylation equipment for home use, it was what cannot fill such a demand.

[0005] this invention is made in view of the above-mentioned point, and it aims at offering the electrolysis formula dephosphorylation equipment from which the Lynn component under drainage is removable by the dephosphorylation performance continued and stabilized at the long period of time.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the electrolysis formula dephosphorylation equipment the electrolysis formula dephosphorylation equipment concerning this invention is under the water containing the Lynn component about an anode plate 1 and cathode 2, carries out difficulty vitrification of the Lynn component by energizing and electrolyzing between an anode plate 1 and cathode 2 at water, and it was made to deposit while making an anode plate 1 and cathode 2 counter abbreviation parallel and arranging them -- abbreviation -- it is characterized by rotating cathode 2 at least among an anode plate 1 and cathode 2 centering on an parallel shaft, and changing

[0007] Moreover, invention of a claim 2 is characterized by carrying out opposite arrangement of two or more anode plates 1 and two or more cathode 2, preparing, and changing. Moreover, invention of a claim 3 is characterized by forming an anode plate 1 and cathode 2 pillar-shaped, respectively, rotating cathode 2 at least among an anode plate 1 and cathode 2 for every predetermined time, and changing.

[0008] Moreover, invention of a claim 4 is characterized by forming an anode plate 1 and cathode 2 with iron or aluminum, and changing.

[0009]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained. The cell 5 is filled with activated sludge and it is made for water to be supplied from the feed pipe 7 at drainage 6. Moreover, it is made to be drained from the drain pipe 8 with the cell 5 by the drainage 6 by which electrolysis processing was carried out. The filter 9 formed by porous membranes, such as a ultrafiltration membrane and a hollow fiber, is formed in the drain pipe 8, and the drainage 6 by which electrolysis processing was carried out is discharged from a drain pipe 8 through a filter 9. And it floods with this cell 5 at

drainage 6, an anode plate 1 and cathode 2 are formed, and DC power supply 11 are connected to an anode plate 1 and cathode 2. The quality of the material of this anode plate 1 and cathode 2 has iron or desirable aluminum, especially the anode plate 1 needs to be what consists of a metal which it combines [ metal ] with phosphoric-acid ion and makes water generate poorly soluble metallic phosphate, and it is desirable that they are iron or aluminum.

[0010] Drawing 1 shows an example of the structure of electrolysis formula dephosphorylation equipment. An anode plate 1 and cathode 2 are formed with pillar-shaped metals, such as the right square pole and a pillar, and the metaled shafts 12 and 13 have protruded in the center of the upper limit and soffit. The cell 5 is formed with electric insulation material, and the bearings 14 and 14 of a couple are formed in the base. It sets in the right above position of these bearings 14 and 14, and the conductive energization bearings 15 and 15 of a couple are arranged and formed above the cell 5. By supporting the shaft 12 of an upper limit pivotably in the energization bearing 15, an anode plate 1 and cathode 2 are attached in the cell 5 while they make a bearing 14 support the shaft 13 of the soffit pivotably, respectively. DC power supply 11 are connected to this energization bearing 15, and it enables it to have energized to an anode plate 1 or cathode 2 through the energization bearing 15 and the shaft 12. Moreover, the gearing 16 of electric insulation, such as a product made of a resin, is attached in the shaft 12 of the upper limit of an anode plate 1 or cathode 2, respectively, and the motor gear 18 of the motor 17 arranged and formed above the cell 5 has geared with each gearing 16. Thus, an anode plate 1 and cathode 2 are arranged in parallel, and rotation of them is attained with the shaft parallel to mutual. And by operating a motor 17, the rotation drive of an anode plate 1 or the cathode 2 can be horizontally carried out now.

[0011] It is in the electrolysis formula dephosphorylation equipment formed as mentioned above, and the drainage 6 which the Lynn component contains flows into a cell 5 through a feed pipe 7. And if a direct current is energized between an anode plate 1 and cathode 2, by electrolysis, a metal ion will be eluted during drainage 6 from the metal which forms cathode 1, and this metal ion will react with the Lynn component under drainage 6. Since the Lynn component is generally dissolved in drainage 6 as phosphoric-acid ion, the metal ion eluted from the anode plate 1 reacts with phosphoric-acid ion, and poorly soluble (insoluble) metallic phosphate is generated by water. For example, when the anode plate 1 is produced with iron, iron ion is eluted from an anode plate 1, this iron ion reacts with phosphoric-acid ion, and poorly soluble phosphoric-acid iron is generated by water. Moreover, when the anode plate 1 is formed with aluminum, aluminum ion is eluted from an anode plate 1, this aluminum ion reacts with phosphoric-acid ion, and a poorly soluble aluminium phosphate is generated by water.

[0012] Thus, since the Lynn component under drainage 6 deposits as poorly soluble (insoluble) metallic phosphate in water by electrolyzing, where the filter 9 could remove when draining drainage 6 through a drain pipe 8 from a cell 5, and the Lynn component is removed, drainage 6 can be drained from a drain pipe 8. Moreover, in case it electrolyzes in this way, in a cathode 2 side, the hydroxide ion is generated during drainage 6. This hydroxide ion can be drawn near to an anode plate 1 side, the metal ion in which the hydroxide-ion concentration of a near [ an anode plate 1 ] was eluted from the above-mentioned anode plate 1 by becoming high reacts with this hydroxide ion, a poorly soluble (insoluble) metal hydroxide generates in water, and it deposits during drainage 6. For example, when the anode plate 1 is produced with iron, iron ion is eluted from an anode plate 1, this iron ion reacts with the hydroxide ion, and a poorly soluble iron hydroxide is generated by water. Moreover, when the anode plate 1 is formed with aluminum, aluminum ion is eluted from an anode plate 1, this aluminum ion reacts with the hydroxide ion, and a poorly soluble aluminum hydroxide is generated by water. This metal hydroxide that deposited during drainage 6 is drawn to cathode 2, and a metal hydroxide adheres to the front face of cathode 2. And the front face of cathode 2 will be worn with the metal hydroxide of this electric insulation, the voltage between an anode plate 1 and cathode 2 will rise, and electrolysis will not progress as electrolysis advances. Since the electric-field density between an anode plate 1 and cathode 2 is high between the fields which counter mutually, adhesion of a metal hydroxide is mainly produced in the anode plate 1 of cathode 2, and the field which counters.

[0013] Then, by operating a motor 17 and rotating an anode plate 1 and cathode 2, if it adheres to a metal hydroxide in this invention in the anode plate 1 of cathode 2, and the field which counters Make it make the field where it does not adhere to the metal hydroxide of cathode 2 counter an anode plate 1, and it prevents the voltage between an anode plate 1 and cathode 2 rising. It is made to make electrolysis continue good and the Lynn component under drainage 6 can be removed by the dephosphorylation performance continued and stabilized at the long period of time.

[0014] When an anode plate 1 and cathode 2 are formed the shape of a right square pilaster, and in the shape of a pillar, the new field where it does not adhere to the metal hydroxide of cathode 2 can be made to counter an anode plate 1 by rotating an anode plate 1 and cathode 2 at the angle of 90 degrees horizontally. For example, as an anode plate 1 and cathode 2 are horizontally rotated at the angle of 90 degrees at once in one month, the new field where it does not adhere to the metal hydroxide of cathode 2 for every month can be made to counter an anode plate 1. Thus, while making it rotate an anode plate 1 and cathode 2 for every predetermined time and also electrolyzing, you may make it always rotate an anode plate 1 and cathode 2. In addition, since what a metal hydroxide adheres to is cathode 2, if it is made to rotate cathode 2, it is enough and it is not necessary to not necessarily rotate an anode plate 1. However, since the activated sludge in a cell 5 may adhere also to an anode plate 1 in the field which counters the cathode 2, it is desirable to also rotate an anode plate 1. Moreover, since a metal ion is eluted from the front face which counters the cathode 2 of an anode plate 1 in the case of electrolysis, although the field which counters the cathode 2 of an anode plate 1 will be consumed with advance of electrolysis, and will retreat, the interval of the opposed face of an anode plate 1 and cathode 2 will become long and electrolysis efficiency will fall It is desirable by rotating an anode plate 1 to be able to make small the amount of retreat of the front face of an anode plate 1, and to rotate an anode plate 1 also from this point.

[0015] Here, as for an anode plate 1 and cathode 2, it is desirable to prepare two or more pairs in a cell 5, as shown in drawing 2. Two or more anode plates 1 and cathode 2 are connected to DC power supply 11 in series, respectively. Thus, by forming two or

more pairs of anode plates 1, and cathode 2, the electrolysis effective area of an anode plate 1 or cathode 2 becomes large, adhesion of the metal hydroxide to the cathode 2 per unit area decreases, and the life of cathode 2 can be lengthened.

[0016] Moreover, when an anode plate 1 and cathode 2 are formed with iron or aluminum as mentioned above, Although electrolysis will be checked if iron ion and aluminum ion are eluted from an anode plate 1 in the case of electrolysis, these react easily with the hydroxide ion and serve as an iron hydroxide and an aluminum hydroxide insoluble in water, cathode 2 deposits on a front face and these iron hydroxides and aluminum hydroxides adhere. Since it can electrolyze by making the field where the iron hydroxide or aluminum hydroxide of cathode 2 do not deposit by rotating an anode plate 1 and cathode 2 counter an anode plate 1. Even if it forms an anode plate 1 and cathode 2 with iron or aluminum, Lynn can be removed by the dephosphorylation performance continued and stabilized at the long period of time, and the life of equipment can be prolonged.

[0017]

[Example] An example explains this invention concretely below.

(Example) The anode plate 1 and cathode 2 which were produced on 1cm square by the aluminium bars of the shape of a right square pilaster with a length of 22cm were prepared in the cell 5, as it showed six at a time in drawing 1 or drawing 2, and about 20l. of activated sludge was extracted from the activated sludge tub of the septic tank which processes drainage of a dining-room to this cell 5. Moreover, the filter 9 formed from the hollow fiber which has the micropore of 0.4 microns of apertures in a drain pipe 8 was formed. And the dining-room drainage which added the phosphoric acid was intermittently poured in so that injection rate may become [ day ] in 13l. /so that the total Lynn concentration might be set to 3-5 ppm to this cell 5, between an anode plate 1 and cathode 2, the direct current of 1A was energized and electrolysis was performed for one day and 48 minutes. It was made to rotate an anode plate 1 and cathode 2 horizontally at the angle of 90 degrees at once in one month at this time.

[0018] (Example of comparison) Fix an anode plate 1 and cathode 2, and it was made not to make it rotate, and also electrolyzed like the example. In an above-mentioned example and the above-mentioned example of comparison, before electrolyzing, after electrolyzing, the total Lynn concentration of the water drained from the drain pipe 8 through the filter 9 of 1 hour after was measured by ICP AEM, respectively, and it asked for the Lynn elimination factor from the difference of the total Lynn concentration of electrolysis before and the back. And this measurement was performed for four months for every month, and the result was shown in Table 1.

[0019]

[Table 1]

	リン除去率 (%)	
	実施例	比較例
1ヵ月	92	92
2ヵ月	91	3
3ヵ月	89	0
4ヵ月	85	0

[0020] Although most dephosphorylation effects are no longer accepted that it becomes impossible to almost electrolyze in the 2nd month by wearing the front face which counters the anode plate electrode 1 side of cathode 2 by the aluminum hydroxide, and sees in Table 1 in the thing of the example of comparison which does not rotate an anode plate 1 and cathode 2. In the thing of an example it was made to rotate an anode plate 1 and cathode 2, it was what shows the dephosphorylation performance which 80% or more of dephosphorylation effect was accepted to see in Table 1, and after four-month progress continued and was stabilized at the long period of time.

[0021]

[Effect of the Invention] In the electrolysis formula dephosphorylation equipment this invention is under the water containing the Lynn component about an anode plate and cathode, carries out difficulty vitrification of the Lynn component by energizing and electrolyzing between an anode plate and cathode at water, and it was made to deposit as mentioned above while making an anode plate and cathode counter abbreviation parallel and arranging them -- abbreviation, since it was made to rotate cathode at least among an anode plate and cathode centering on an parallel shaft. The field where the metal hydroxide has not adhered by rotating cathode even if a metal hydroxide adheres to the front face which counters the anode plate of cathode can be made to counter an anode plate. Electrolysis can be made to be able to continue good and the Lynn component under drainage can be removed by the dephosphorylation performance continued and stabilized at the long period of time.

[0022] Moreover, since opposite arrangement is carried out and invention of a claim 2 prepared two or more anode plates and two or more cathode, the electrolysis effective area of an anode plate or cathode becomes large, and its adhesion of the metal hydroxide to the cathode per unit area decreases, and it can lengthen the life of cathode. Moreover, since invention of a claim 3 forms an anode plate and cathode pillar-shaped, respectively and it was made to rotate cathode at least among an anode plate and cathode for every predetermined time. If a metal hydroxide adheres to the front face which a predetermined time passes and counters the anode plate of cathode. The field where cathode is rotated and the metal hydroxide has not adhered can be made to

counter an anode plate, electrolysis can be made to be able to continue good and the Lynn component under drainage can be removed by the dephosphorylation performance continued and stabilized at the long period of time.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-114574

(43) 公開日 平成11年(1999)4月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

P I

C 0 2 F 1/463

C 0 2 F 1/46

1 0 2

1/465

1/58

C D Q R

1/58

C D Q

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21) 出願番号

特願平9-280559

(22) 出願日

平成9年(1997)10月14日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 森北 浩通

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 ト部 豊之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 才本 雅子

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

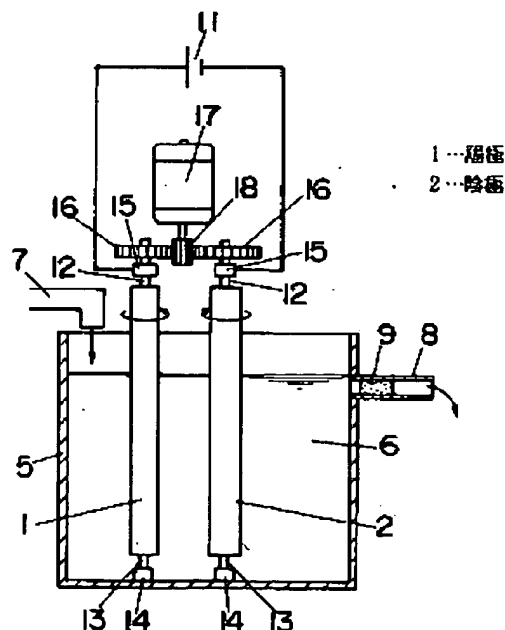
(74) 代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電解式脱リン装置

(57) (要約)

【課題】 長期に亘って安定した脱リン性能で排水中のリン成分を除去することができる電解式脱リン装置を提供する。

【解決手段】 リン成分を含有する水に陽極1と陰極2を浸漬し、陽極1と陰極2の間に通電して電気分解することによってリン成分を水に難溶化して析出させるようにした電解式脱リン装置に関する。このような電解式脱リン装置において、陽極1と陰極2を略平行に対向させて配置すると共に略平行な軸を中心にして陽極1と陰極2のうち少なくとも陰極2を回動させる。陰極2の陽極1に対向する表面に金属水酸化物が付着しても、陰極2を回動させることによって金属水酸化物が付着していない面を陽極1に対向させることができる。



(2)

特開平11-114574

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 リン成分を含有する水に陽極と陰極を浸漬し、陽極と陰極の間に通電して電気分解することによってリン成分を水に難溶化して析出させるようにした電解式脱リン装置において、陽極と陰極を略平行に対向させて配置すると共に略平行な軸を中心にして陽極と陰極のうち少なくとも陰極を回動させて成ることを特徴とする電解式脱リン装置。

【請求項2】 複数の陽極と複数の陰極を対向配置して設けて成ることを特徴とする請求項1に記載の電解式脱リン装置。

【請求項3】 陽極と陰極をそれぞれ柱状に形成し、所定時間毎に陽極と陰極のうち少なくとも陰極を回動させて成ることを特徴とする請求項1又は2に記載の電解式脱リン装置。

【請求項4】 陽極と陰極は鉄あるいはアルミニウムで形成されて成ることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の電解式脱リン装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、排水の浄化槽などに用いられる電解式脱リン装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 環境問題の一つに家庭用排水があり、中でも家庭用排水に含まれる窒素やリンは河川や湖の富栄養化の原因になっている。下水処理設備を有する地域では、主に生物学的方法によってこれらの成分を除去しているが、下水処理設備のない地域においては各家庭でこれらの成分を除去する必要がある。

【0003】 そこで近年、各家庭単位でこれらの窒素やリンを浄化することができる技術の開発が行われており、リンに関しては、排水中のリン成分を電気分解法で除去する方法（特開昭60-44090号公報等参照）が提供されている。この電気分解法は、リン酸イオンと結合して水に難溶性の金属リン酸塩を生成させる金属からなる電極を陽極として、リン成分を含有する排水に陽極と陰極を浸漬し、陽極と陰極の間に通電して電気分解を行なうようにした方法であり、陽極から上記の金属がイオン化して溶出し、排水中のリン酸イオンと結合して水に難溶性の金属リン酸塩となって析出するので、これを沈殿させたり、濾過したりすることによって、リン成分を除去することができるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこのように陽極と陰極に通電して電気分解を行なうと、電気分解で生じる水酸化物イオンと陽極から溶出する金属イオンとが反応して水に難溶の金属水酸化物が生成され、この金属水酸化物は陰極側へ引き寄せられて陰極の表面に付着し、電気絶縁性のこの金属水酸化物が陰極の表面を覆われ、電圧が上昇して電解性能が低下し、やがて電解が行なわ

2

れなくなるという問題があった。すなわち家庭用の脱リン装置では、維持管理がし易く、寿命が長いことなどが必要とされ、電極の交換は少なくとも半年以上で且つそれまではメンテナンスフリーで安定した脱リン性能が得られなければならないが、このような要求を満たすことができないものであった。

【0005】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、長期に亘って安定した脱リン性能で排水中のリン成分を除去することができる電解式脱リン装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る電解式脱リン装置は、リン成分を含有する水に陽極1と陰極2を浸漬し、陽極1と陰極2の間に通電して電気分解することによってリン成分を水に難溶化して析出させるようにした電解式脱リン装置において、陽極1と陰極2を略平行に対向させて配置すると共に略平行な軸を中心にして陽極1と陰極2のうち少なくとも陰極2を回動させて成ることを特徴とするものである。

【0007】 また請求項2の発明は、複数の陽極1と複数の陰極2を対向配置して設けて成ることを特徴とするものである。また請求項3の発明は、陽極1と陰極2をそれぞれ柱状に形成し、所定時間毎に陽極1と陰極2のうち少なくとも陰極2を回動させて成ることを特徴とするものである。

【0008】 また請求項4の発明は、陽極1と陰極2は鉄あるいはアルミニウムで形成されて成ることを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を説明する。電解槽5は活性汚泥で満たしてあり、排水6が給水管7から給水されるようにしてある。また電解槽5で電解処理された排水6は排水管8から排水されるようにしてある。排水管8には限外濾過膜や中空糸膜などの多孔質膜で形成されるフィルター9が設けてあり、電解処理された排水6はフィルター9を通して排水管8から排出されるものである。そしてこの電解槽5には排水6に浸漬して陽極1と陰極2が設けてあり、陽極1と陰極2に直流電源11が接続してある。この陽極1と陰極2の材質は、鉄あるいはアルミニウムが好ましく、特に陽極1はリン酸イオンと結合して水に難溶性の金属リン酸塩を生成させる金属からなるものであることが必要であり、鉄あるいはアルミニウムであることが望ましい。

【0010】 図1は電解式脱リン装置の構造の一例を示すものである。陽極1と陰極2は正四角柱や円柱など柱状の金属で形成してあり、その上端と下端の中央に金属の軸12、13が突設してある。電解槽5は電気絶縁性材料で形成してあり、その底面に一對の軸受け14、14が設けてある。この軸受け14、14の直上位置において電解槽5の上方には一對の導電性の通電軸受け1

(3)

特開平11-114574

3

5、15が配置して設けてある。陽極1や陰極2はその下端の軸13をそれぞれ軸受け14に枢支させると共に上端の軸12を通電軸受け15に枢支することによって、電解槽5に取り付けるようにしてある。この通電軸受け15に直流電源11が接続しており、通電軸受け15及び軸12を介して陽極1や陰極2に通電することができるようにしてある。また陽極1や陰極2の上端の軸12にはそれぞれ樹脂製など電気絶縁性の歯車16が取付されており、電解槽5の上方に配置して設けたモータ17の原動歯車18が各歯車16に啮合してある。このように陽極1と陰極2は平行に配置されるものであり、また相互に平行な軸によって回転自在になっている。そしてモータ17を動作させることによって、陽極1や陰極2を水平方向に回転駆動させることができるようになっている。

【0011】上記のように形成される電解式脱リン装置にあって、リン成分が含有される排水6が給水管7を通して電解槽5に流入される。そして陽極1と陰極2の間に直流電流が通電されると、電気分解によって陽極1を形成する金属から排水6中に金属イオンが溶出され、この金属イオンが排水6中のリン成分と反応する。リン成分は一般にリン酸イオンとして排水6に溶解しているの  
20で、陽極1から溶出された金属イオンはリン酸イオンと反応して水に難溶性（不溶性）の金属リン酸塩が生成される。例えば、陽極1が鉄で作製されている場合には、陽極1から鉄イオンが溶出し、この鉄イオンがリン酸イオンと反応して水に難溶性のリン酸鉄が生成される。また陽極1がアルミニウムで形成されている場合には、陽極1からアルミニウムイオンが溶出し、このアルミニウムイオンがリン酸イオンと反応して水に難溶性のリン酸  
30アルミニウムが生成される。

【0012】このように電気分解を行なうことによって、排水6中のリン成分は水に難溶性（不溶性）の金属リン酸塩として析出するので、電解槽5から排水6を排水管8を通して排水する際にフィルター9で除去することができ、リン成分を除去した状態で排水6を排水管8から排水することができるものである。また、このように電気分解を行なう際に、陰極2側では水酸化物イオンが排水6中に生成される。この水酸化物イオンは陽極1側に引き寄せられ、陽極1の付近の水酸化物イオン濃度  
40が高くなり、上記の陽極1から溶出した金属イオンがこの水酸化物イオンと反応して水に難溶性（不溶性）の金属水酸化物が生成して排水6中に析出される。例えば、陽極1が鉄で作製されている場合には、陽極1から鉄イオンが溶出し、この鉄イオンが水酸化物イオンと反応して水に難溶性の水酸化物鉄が生成される。また陽極1がアルミニウムで形成されている場合には、陽極1からアルミニウムイオンが溶出し、このアルミニウムイオンが水酸化物イオンと反応して水に難溶性の水酸化アルミニウムが生成される。排水6中に析出されたこの金属水酸化  
50

4

物は陰極2に引き付けられ、陰極2の表面に金属水酸化物が付着する。そして電気分解が進行するにつれて、陰極2の表面がこの電気絶縁性の金属水酸化物で覆われ、陽極1と陰極2との間の電圧が上昇し、電気分解が進まなくなる。陽極1と陰極2との間の電界密度は相互に対向する面の間で高いので、金属水酸化物の付着は陰極2の陽極1と対向する面に主として生じる。

【0013】そこで本発明では、陰極2の陽極1と対向する面に金属水酸化物が付着されると、モータ17を動作させて陽極1や陰極2を回転させることによって、陰極2の金属水酸化物が付着されていない面を陽極1に対向させるようにし、陽極1と陰極2との間の電圧が上昇することを防いで、電気分解を良好に継続させるようにしたものであり、長期に亘って安定した脱リン性能で排水6中のリン成分を除去することができるものである。

【0014】陽極1や陰極2が正四角柱形状や円柱状に形成されている場合、陽極1や陰極2を水平方向に90°の角度で回転させることによって、陰極2の金属水酸化物が付着されていない新しい面を陽極1に対向させることができる。例えば、1ヵ月に一度、陽極1や陰極2を水平方向に90°の角度で回転させるようにして、1ヵ月毎に陰極2の金属水酸化物が付着されていない新しい面を陽極1に対向させるようにすることができる。このように所定時間毎に陽極1や陰極2を回転させるようにする他に、電気分解を行なっている間、陽極1や陰極2を常時回転させるようにしてもよい。尚、金属水酸化物が付着するのは陰極2であるので、陰極2を回転させるようにすれば十分であり、陽極1は必ずしも回転させる必要はない。しかし、陽極1にもその陰極2に対向する面に電解槽5内の活性汚泥が付着することがあるので、陽極1も回転させるのが好ましい。また電気分解の際に陽極1の陰極2に対向する表面から金属イオンが溶出するので、陽極1の陰極2に対向する面は電気分解の進行に伴って消費されて後退し、陽極1と陰極2との対向面の間隔が長くなって電解効率が低下することになるが、陽極1を回転させることによって陽極1の表面の後退量を小さくすることができるものであり、この点からも陽極1を回転させるのが好ましい。

【0015】ここで、陽極1と陰極2は電解槽5に図2に示すように複数対を設けるのが好ましい。複数の陽極1と陰極2はそれぞれ直流電源11に直列に接続されるものである。このように複数対の陽極1と陰極2を設けることによって、陽極1や陰極2の電解有効面積が大きくなり、単位面積当たりでの陰極2への金属水酸化物の付着が少なくなって、陰極2の寿命を長くすることができるものである。

【0016】また、上記のように陽極1や陰極2を鉄あるいはアルミニウムで形成する場合、電気分解の際に陽極1から鉄イオンやアルミニウムイオンが溶出し、これらは水酸化物イオンと容易に反応して水に不溶性の水酸



(4)

特開平11-114574

5

化鉄や水酸化アルミニウムとなり、これらの水酸化鉄や水酸化アルミニウムが陰極2が表面に析出して付着すると電気分解が阻害されるが、陽極1や陰極2を回転させることによって、陰極2の水酸化鉄や水酸化アルミニウムが析出していない面を陽極1に対向させて電気分解を行なうことができるので、陽極1や陰極2を鉄あるいはアルミニウムで形成するようにしても、長期に亘って安定した脱リン性能でリンを除去することができ、装置の寿命を延ばすことができるものである。

【0017】

【実施例】以下本発明を実施例によって具体的に説明する。

（実施例）1cm角で長さ22cmの正四角柱形状のアルミニウム棒で作製した陽極1と陰極2を6本ずつ図1や図2に示すように電解槽5に設け、この電解槽5に食堂の排水を処理する浄化槽の活性汚泥槽から活性汚泥を約20リットル採取した。また排水管8に孔径0.4ミクロンの微細孔を有する中空糸膜から形成したフィルター9を設けた。そして、この電解槽5に総リン濃度が3～5ppmになるようにリン酸を添加した食堂排水を注入量が13リットル/日になるように間欠的に注ぎ込み、陽極1と陰極2の間に1Aの直流電流を通电して一日一回、48分間、電気分解を行なった。このとき、陽極1と陰極2は1ヵ月に一度、90°の角度で水平方向に回転させるようにした。

【0018】（比較例）陽極1と陰極2を固定して回転させないようにした他は、実施例と同様にして電気分解を行なった。上記の実施例と比較例において、電気分解を行なう前と、電気分解を行なった後1時間後の、フィルター9を通して排水管8から排水された水の総リン濃度をICP発光分析でそれぞれ測定し、電気分解前と後の総リン濃度の差からリン除去率を求めた。そしてこの測定を1ヵ月毎に4ヵ月間行ない、結果を表1に示した。

【0019】

【表1】

	リン除去率(%)	
	実施例	比較例
1ヵ月	92	92
2ヵ月	91	3
3ヵ月	89	0
4ヵ月	85	0

6

【0020】陽極1と陰極2を回転させない比較例のもので、2ヵ月目には陰極2の陽極電極1側に対向する表面が水酸化アルミニウムで覆われ、電気分解が殆ど行なえなくなり、表1にみられるように脱リン効果も殆ど認められなくなったが、陽極1と陰極2を回転させるようにした実施例のもので、表1にみられるように4ヵ月経過後も80%以上の脱リン効果が認められ、長期に亘って安定した脱リン性能を示すものであった。

【0021】

10 【発明の効果】上記のように本発明は、リン成分を含有する水に陽極と陰極を浸漬し、陽極と陰極の間に通電して電気分解することによってリン成分を水に難溶化して析出させるようにした電解式脱リン装置において、陽極と陰極を略平行に対向させて配置すると共に略平行な軸を中心にして陽極と陰極のうち少なくとも陰極を回転させるようにしたので、陰極の陽極に対向する表面に金属水酸化物が付着しても、陰極を回転させることによって金属水酸化物が付着していない面を陽極に対向させることができ、電気分解を良好に継続させて長期に亘って安定した脱リン性能で排水中のリン成分を除去することができるものである。

【0022】また請求項2の発明は、複数の陽極と複数の陰極を対向配置して設けるようにしたので、陽極や陰極の電解有効面積が大きくなり、単位面積当たりでの陰極への金属水酸化物の付着が少なくなって、陰極の寿命を長くすることができるものである。また請求項3の発明は、陽極と陰極をそれぞれ柱状に形成し、所定時間毎に陽極と陰極のうち少なくとも陰極を回転させるようにしたので、所定時間が経過して陰極の陽極に対向する表面に金属水酸化物が付着してくると、陰極を回転させて金属水酸化物が付着していない面を陽極に対向させることができ、電気分解を良好に継続させて長期に亘って安定した脱リン性能で排水中のリン成分を除去することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の正面断面図である。

【図2】同上の平面図である。

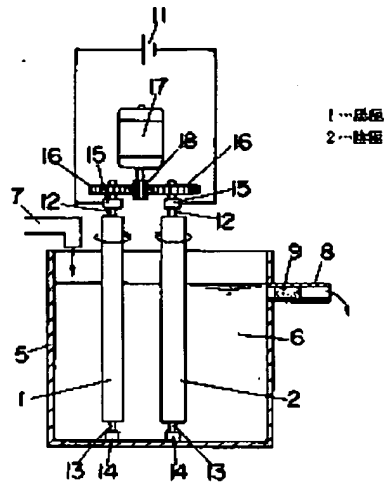
【符号の説明】

- 1 陽極  
2 陰極

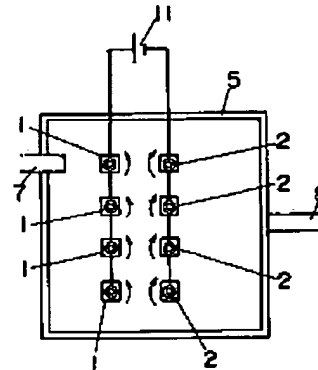
(5)

特開平11-114574

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成9年12月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】上記のように形成される電解式脱リン装置において、リン成分が含有される排水6が給水管7を通して電解槽5に流入される。そして陽極1と陰極2の間に直流電流が通電されると、電気分解によって陽極1を形成する金属から排水6中に金属イオンが溶出され、こ

の金属イオンが排水6中のリン成分と反応する。リン成分は一般にリン酸イオンとして排水6に溶解しているの、陽極1から溶出された金属イオンはリン酸イオンと反応して水に難溶性（不溶性）の金属リン酸塩が生成される。例えば、陽極1が鉄で作製されている場合には、陽極1から鉄イオンが溶出し、この鉄イオンがリン酸イオンと反応して水に難溶性のリン酸鉄が生成される。また陽極1がアルミニウムで形成されている場合には、陽極1からアルミニウムイオンが溶出し、このアルミニウムイオンがリン酸イオンと反応して水に難溶性のリン酸アルミニウムが生成される。